

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KELINCI BERBASIS WEB

¹Sulis Triyanto, ²Abdul Fadlil (0510076701)

¹Program Studi Teknik Informatika

²Program Studi Teknik Elektro
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

¹Email : s.triyanto12@gmail.com

²Email: fadlil3@yahoo.com

ABSTRAK

Hewan kelinci dalam bisnis peternakan merupakan sektor bisnis yang bisa dikatakan menjanjikan. modal untuk beternak kelinci tidaklah besar, pemeliharaan mudah, tidak membutuhkan lahan yang luas bahkan pakan pun tidak terlalu sulit dan mahal, karena bisa memanfaatkan pakan hijauan dan limbah pertanian/pangan yang ada di sekitar lingkungan peternak. Bisnis ternak kelinci memang sangat menguntungkan, akan tetapi bisnis ini bukan tanpa kendala. Begitu banyak kendala yang ditemui dilapangan, menurut data yang diambil di Dinas Peternakan Purworejo. Banyaknya kendala yang dapat diatasi seperti perawatan, penanganan penyakit dan solusinya, akan tetapi tidak sedikit pula yang tidak dapat diatasi seperti jarak lokasi peternak dengan Dinas Peternakan jauh dan kurangnya penyuluhan tentang penyakit beserta solusinya kepeternak, pada akhirnya menyebabkan peternak Kelinci merugi. Salah satu yang menyebabkan peternak merugi menurut penulurusan Dinas Peternakan Purworejo yaitu di karenakan penyakit.

Penelitian mengenai pendiagnosaan penyakit kelinci yang dilakukan menggunakan metode penelusuran fakta Forward Chaining dan metode kepastian Theorema Bayes. Tahap pengembangan aplikasi diawali dengan tahap analisis dan definisi persyaratan yang menghasilkan rekayasa pengetahuan, kebutuhan data dan kebutuhan sistem. Tahap kedua yaitu perancangan sistem dan perangkat lunak yang menghasilkan perancangan proses yaitu Diagram Konteks, Diagram Alir Data, Entity Relationship Diagram, Mapping Table, Rancangan tabel dan perancangan menu dan antarmuka. Tahap ketiga yaitu implementasi dan pengujian unit dengan menggunakan XAMPP, Macromedia Dreamweaver 8 dan Microsoft Office Access 2007. Tahap selanjutnya adalah integrasi dan pengujian sistem menggunakan Alpha Test dan Blackbox Test.

Dari pengujian yang dilakukan menghasilkan Sistem Pakar Berbasis Web untuk mendiagnosa Penyakit Kelinci yang dapat bekerja seperti layaknya seorang dokter hewan. Informasi yang dihasilkan adalah nama penyakit, definisi, penyebab, gejala-gejala yang menyertai, keterangan penyakit, solusi pengobatan, dan probabilitas penyakit.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Penyakit Kelinci, Theorema Bayes.

1. PENDAHULUAN

Kelinci adalah hewan mamalia dari famili Leporidae, yang dapat ditemukan di banyak bagian bumi. Dulunya, hewan ini adalah hewan liar yang hidup di Afrika hingga ke daratan Eropa. Pada perkembangannya, tahun 1912, kelinci diklasifikasikan dalam ordo Lagomorpha. Secara umum, kelinci terbagi menjadi dua jenis. Pertama, kelinci bebas. Kedua, kelinci peliharaan.

Kampanye kelinci yang diselenggarakan Kantor Informasi Penyuluh Petanian dan Kehutanan (KIPPK) Kabupaten Purworejo dalam rangka menyukseskan Hari Pangan Sedunia dengan mensosialisasikan pemanfaatan pekarangan untuk meningkatkan pendapatan keluarga tani dan meningkatkan gizi keluarga melalui beternak kelinci berhasil. Ternyata benar bahwa modal untuk beternak kelinci tidaklah besar, pemeliharaan mudah, tidak membutuhkan lahan yang luas bahkan pakan pun tidak terlalu sulit dan mahal, karena bisa memanfaatkan pakan hijauan dan limbah pertanian/pangan yang ada di sekitar lingkungan peternak. Selain cepat berkembang biak, harga jualnya pun bagus bahkan tidak sulit untuk menjualnya, sehingga benar bila ternak kelinci ini dikatakan cocok untuk ternak keluarga tani kecil.

Usaha budidaya ternak kelinci sebagai penghasil daging lebih menguntungkan dibandingkan ternak lain, terutama ruminansia, karena kelinci merupakan ternak prolific, dapat bunting dan menyusui pada waktu yang bersamaan, interval beranak cepat dan dapat tumbuh cepat.

Bisnis ternak kelinci tersebut sangat menjanjikan, bukan berarti bisnis ini tidak mempunyai kendala. Begitu banyak kendala yang ditemui oleh Dinas Peternakan Purworejo. Banyaknya kendala yang dapat diatasi seperti memberikan perawatan, penanganan penyakit dan solusinya, akan tetapi tidak sedikit pula yang tidak dapat diatasi seperti jarak lokasi peternak dengan Dinas Peternakan jauh dan kurangnya penyuluhan tentang penyakit beserta solusinya kepeternak, pada akhirnya menyebabkan peternak kelinci merugi. Salah satu yang menyebabkan peternak merugi menurut penelusuran Dinas Peternakan Purworejo yaitu di karenakan penyakit. Pada peternak yang tidak mengetahui mengenai cara beternak kelinci dengan memulai beternak semestinya, harus mempelajari berbagai faktor yang mempengaruhi perkembangan dalam beternak kelinci, Kebanyakan dari peternak tidak menyadari hal ini termasuk pada masalah penyakit.

Salah satu yang menyebabkan peternak merugi di karenakan penyakit. Jumlah kematian kelinci yang disebabkan penyakit cukup tinggi, berkisar antara 15% sampai 40%. Kematian terjadi dari masa kelahiran hingga penyapihan. Beberapa factor penyebab timbulnya penyakit adalah kelengahan dalam menjaga sanitasi kandang, pemberian pakan berkualitas jelek, volume pakan kurang, air minum kotor atau kurang, kekurangan zat nutrisi, tertular kelinci lain yang menderita sakit, perubahan cuaca, dan ketidaktahuan mengenai penyakit kelinci. Menurut penelitian Dinas Peternakan Purworejo menyebutkan bahwa empiris kompleks adalah penyebab kematian paling umum pada kelinci di peternakan. Karena penyakit Keuntungan yang dicapai tiap kali panen tidak maksimal atau dalam kasus ini selalu ada kelinci yang mati.

Memang benar saat ini perkembangan teknologi begitu pesat dan mempengaruhi pola usaha dalam berbagai bidang. kepakaran yang tadinya hanya bisa didapat dari seorang dokter sekarang bisa kita dapat dari komputer yang bertindak layaknya pakar, dan lain sebagainya. Untuk pengembangan teknologi aplikasinya sendiri dari yang tadinya banyak menggunakan aplikasi berbasis *desktop* kini beralih ke aplikasi berbasis *web*. Aplikasi berbasis *web* lebih fleksibel dalam penggunaanya. Untuk aplikasi sistem

pakar misalnya, bisa digunakan untuk *intranet* saja dan bisa juga *online* seperti *website*. Meskipun demikian pemanfaatan teknologi pada peternak kelinci belum digunakan. Untuk keperluan manajemen mereka lebih memilih mencatatnya pada buku dengan tingkat *human error* yang tinggi karena dinilai praktis.

2. LANDASAN TEORI

Penelitian yang dilakukan mengacu pada penelitian terdahulu. Tugas Akhir yang berjudul “*Implementasi Expert System Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Unggas*”, yang disusun oleh Tutik Ani Trisnamurti [4]. Sistem pakar ini menggunakan metode inferensi *forward chaining*, menggunakan bahasa pemrograman PHP, belum didukung faktor kepastian dan sampel hewan unggasnya adalah ayam dan burung puyuh.

Penelitian yang dilakukan mengacu pada penelitian terdahulu. Tugas Akhir yang berjudul “*Implementasi Metode Dempster Shafer Dalam Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hewan Peliharaan Anjing dan Kucing*”, yang disusun oleh Muti'ah [3]. Sistem pakar ini menggunakan metode penelusuran fakta *forward chaining* dan metode kepastian menggunakan *dempster shafer*, menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0.

Pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan metode inferensi *forward chaining*. Hewan yang digunakan dalam penelitian adalah kelinci. Sistem yang akan dibuat didukung dengan *teorema bayes* untuk perhitungan faktor kepastianya.

2.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligent*)

Kecerdasan Buatan (bahasa Inggris: *Artificial Intelligence* atau *AI*) didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu *entitas* buatan. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin (komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Beberapa macam bidang yang menggunakan kecerdasan buatan antara lain sistem pakar, permainan komputer (*games*), *logika fuzzy*, jaringan syaraf tiruan dan robotika [11].

2.2 Sistem Pakar

Salah satu cabang ilmu komputer yang dapat membantu manusia adalah kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence*. Kecerdasan buatan adalah cabang ilmu komputer yang bertujuan untuk membuat sebuah komputer dapat berfikir dan bernalar seperti manusia. Tujuan praktis dari kecerdasan buatan ini adalah membuat komputer semakin berguna bagi manusia. Kecerdasan buatan dapat membantu manusia dalam membuat keputusan, mencari informasi secara lebih akurat, atau membuat komputer lebih mudah digunakan dengan tampilan yang menggunakan bahasa *natural* sehingga mudah dipahami. Salah satu bagian dari sistem kecerdasan buatan adalah sistem pakar dimana sistem pakar adalah bagian dari ilmu kecerdasan buatan yang dibuat secara spesifik berusaha mengadopsi kepakaran seseorang di bidang tertentu ke dalam suatu sistem atau program komputer.[7].

2.3 Inferensi

Inferensi yaitu kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman. Ada dua metode inferensi dalam sistem pakar, yaitu [9] :

1. Runut maju (*Forward Chaining*).

Runut maju berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Mungkin proses menambahkan data ke memori kerja. Proses diulang sampai ditemukan hasil.

2. Runut Balik (*Backward Chaining*).

Runut balik merupakan metode penalaran kebalikan dari runut maju. Dalam runut balik, penalaran dimulai dengan tujuan menurut balik ke jalur yang akan mengarahkan ke tujuan tersebut.

2.4 Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan digunakan untuk menentukan proses pencarian atau menentukan kesimpulan yang didapat. Terbentuk dari aturan atau *rule* untuk bisa mendapatkan kesimpulan. Representasi pengetahuan mempunyai banyak kaidah dan kaidah yang akan digunakan untuk sistem pakar adalah Kaidah Produksi.[9].

2.5 *Theorema Bayes*

Probabilitas Bayes adalah suatu interpretasi dari kalkulus yang memuat konsep probabilitas sebagai derajat dimana suatu pernyataan dipercaya benar. Teori bayes juga dapat digunakan sebagai alat pengambilan keputusan untuk memperbaharui tingkat kepercayaan dari suatu informasi. Teori probabilitas bayes merupakan satu dari cabang teori statistik matematik yang memungkinkan untuk membuat satu model ketidakpastian dari suatu kejadian yang terjadi dengan menggabungkan pengetahuan umum dengan fakta dari hasil pengamatan [11].

Bentuk umum *Th. Bayes* :

$$p(H_i|E) = \frac{P(E|H_i) \cdot P(H_i)}{\sum_{k=0}^n P(E|H_k) \cdot P(H_k)} \quad \dots\dots\dots (1)$$

Dengan :

$P(H_i|E)$ = probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan *evedence* E.

$P(E|H_i)$ = probabilitas munculnya *evidence* E, jika diketahui hipotesis H_i benar

$P(H_i)$ = probabilitas hipotesis H_i (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang *evidence* apapun.

n = jumlah hipotesis yang mungkin.

Penjelasan istilah :

- Probabilitas adalah menunjukkan kemungkinan sesuatu akan terjadi atau tidak.
- Hipotesis adalah sesuatu yang dianggap benar untuk alasan atau pendapat meskipun kebenarannya masih harus dibuktikan atau dengan kata lain kesimpulan sementara.
- Evedence* adalah fakta.

2.6 PHP

PHP *Hypertext Pre Processor* atau ada juga beberapa anggapan bahwa PHP juga merupakan kependekan dari “*Profesional Home Page*”. PHP dikenal sebagai bahasa scripting yang menyatu dengan *tag-tag* HTML yang dieksekusi disisi *server* (*server-side scripting language*), yang berfungsi untuk membuat sebuah *web* yang interaktif dan dinamis seperti halnya bahasa-bahasa *script* lainnya, misalnya *Active Server Pages* (ASP), *Java Server Pages* (JSP), dan *Allaire ColdFusion* (CFM). PHP termasuk jenis bahasa *server-side* yang didesain khusus untuk aplikasi *web*. PHP dapat disisipkan diantara bahasa HTML dan karena bahasa *server-side*, maka bahasa PHP akan dieksekusi di *server* sehingga yang dikirimkan *browser* adalah “hasil jadi” dalam bentuk format HTML, dan kode PHP tidak akan terlihat, sehingga dari segi keamanan lebih terjamin. PHP termasuk dalam *open source product*, jadi *source-code* nya dapat dirubah dan didistribusikan secara gratis. PHP juga dapat berjalan diberbagai *web server* contoh pada IIS, Apache, PWS dan lain-lain. Perintah dalam PHP dibuka dengan tanda ‘<?php’ dan ditutup dengan tanda ‘?>’, setiap akhir baris diakhiri dengan tanda ‘;’. *Tag* penutup ‘?>’ juga dapat berfungsi sebagai titik koma. Penulisan program PHP untuk variable menggunakan *case sensitive* yaitu antara huruf besar dan huruf kecil dibedakan, penulisan variable ditandai dengan ‘\$’. [6].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Subjek Penelitian

Subyek penelitian pada tugas akhir ini adalah “*Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kelinci Berbasis Web Menggunakan Metode Teorema Bayes*”. Sistem akan dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP. Sistem yang dibuat diharapkan mampu membantu para pengelola peternakan kelinci sehingga mampu mendiagnosa sendiri dan memberikan penanganan tepat untuk kelinci yang sakit.

3.2 Metode Ppengumpulan Data

1. Studi Literatur

Studi literature adalah metode pengumpulan data dengan cara membaca dan membandingkan literatur yang besar berasal dari artikel – artikel diinternet, buku.

2. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah metode mengamati, meneliti, dan memahami sistem lama yang ada kaitannya dengan objek penelitian untuk mendapatkan data yang diinginkan.

3. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara mengadakan Tanya jawab dengan pihak-pihak yang berkaitan dengan informasi yang dibutuhkan. Dalam kasus ini wawancara dilakukan pada pemilik usaha peternakan kelinci Bapak Sumpono dan Dinas Peternakan Purworejo sebagai pakar Ibu drh.Diah Nurdaryuni. Metode ini juga dilakukan untuk melengkapi data probabilitas yang belum bisa didapat melalui metode literatur dan metode dokumentasi.

4. Kuisioner

Merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan pembagian daftar pertanyaan langsung ke responden yaitu pemilik hewan dan dokter hewan sehingga data yang dikumpulkan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya pada saat pengujian sistem.

3.3 Tahap Pengembangan Sistem

1. Tahap Identifikasi

a. Kebutuhan Data

Kebutuhan ini terdiri dari kebutuhan input, kebutuhan proses dan kebutuhan output.

b. Kebutuhan Alat Perancangan

Untuk melakukan penelitian ini memerlukan beberapa peralatan yang terbagi dalam dua bagian yaitu perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware). Perangkat lunak yang dibutuhkan meliputi sistem operasi yang mendukung dalam bahasa pemrograman untuk membuat suatu aplikasi sistem pakar.

2. Tahap Konseptualisasi dan Tahap Formalisasi

Tahap ini disebut juga dengan perancangan sistem. Perancangan sistem adalah pembuatan rancangan aplikasi yang berkaitan dengan *fungsi* dan fasilitas.

3. Tahap Implementasi

Tahap ini dilakukan penerjemahan data atau pemecahan masalah yang telah dirancang ke dalam bahasa pemrograman komputer yang telah ditentukan sebelumnya. Pada pembuatan sistem pakar ini menggunakan bahasa pemrograman PHP. Rule-rule yang telah dibuat diterjemahkan ke bahasa pemrograman PHP.

4. Tahap Pengujian

Setelah program selesai dibuat, maka pada tahap ini merupakan uji coba terhadap program tersebut. Pengujian ini dapat dilakukan dengan menggunakan kondisi-kondisi yang berbeda untuk menciptakan suatu aplikasi atau software yang bermanfaat bagi pengguna.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisa dan Definisi Persyaratan

1. Analisa Kebutuhan

Analisa Kebutuhan terbagi menjadi kebutuhan *input*, kebutuhan proses, kebutuhan *output*, rekayasa pengetahuan.

2. Kebutuhan Sistem

a. a. Pengumpulan kebutuhan sistem

Kebutuhan data yang telah diperoleh diolah dan disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang akan dibuat. Maka diperoleh data kebutuhan sistem berupa penyakit kelinci, gejala, penyebab, solusi dan probabilitas penyebab.

b. Membangun basis pengetahuan

Di dalam penelitian ini basis pengetahuan berisi data gejala, data penyakit, data penyebab, dan data solusi dari penyakit hewan kelinci. Tabel gejala penyakit berisi tentang kode gejala, nama gejala dan probabilitas masing-masing gejala tanpa memandang penyakit apapun. Data tentang nilai probabilitas gejala sangat penting untuk menentukan nilai probabilitas penyakit. Dalam penelitian ini probabilitas gejala didapat dari kepastian pakar (dokter hewan dinas peternakan purworejo) yang telah divalidasi.

c. Faktor Kepastian

Probabilitas penyakit pada Tabel Keputusan didapatkan dari kepastian gejala dari pakar yang dimiliki oleh masing-masing penyakit. Sebagai salah satu contoh perhitungan probabilitas penyakit dengan *Theorema Bayes* pada penyakit Kudis, dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini (mengacu persamaan 1 *Theorema Bayes*).

d. Mesin Inferensi

Mesin inferensi adalah bagian dari Sistem Pakar yang melakukan penalaran dengan menggunakan isi daftar aturan berdasar urutan dan pola tertentu, dalam hal ini menggunakan metode *Forward Chaining*. Representasi berbasis aturan yang memiliki pola IF kondisi THEN aksi, Tabel pakar memberi beberapa keuntungan yaitu kemudahan dalam modifikasi, baik perubahan, penambahan, maupun penghapusannya.

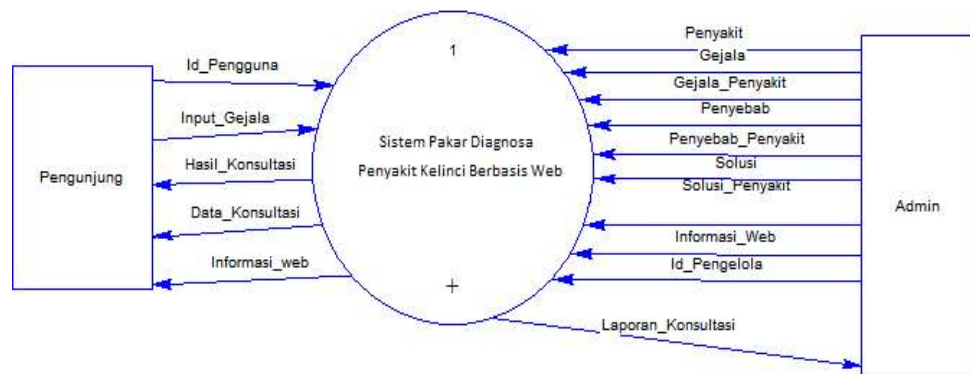
e. Pendekatan Berbasis Aturan (*Rule Based Reasoning*)

Representasi berbasis aturan yang mempunyai pola *if* kondisi atau premis, *then* aksi atau konklusi pada suatu tabel pakar akan memberikan keuntungan pada berbagai aspek, diantaranya mudah dalam memodifikasi, baik perubahan data, penambahan data atau penghapusan data.

4.2 Deskripsi Sistem

1. Perancangan Proses

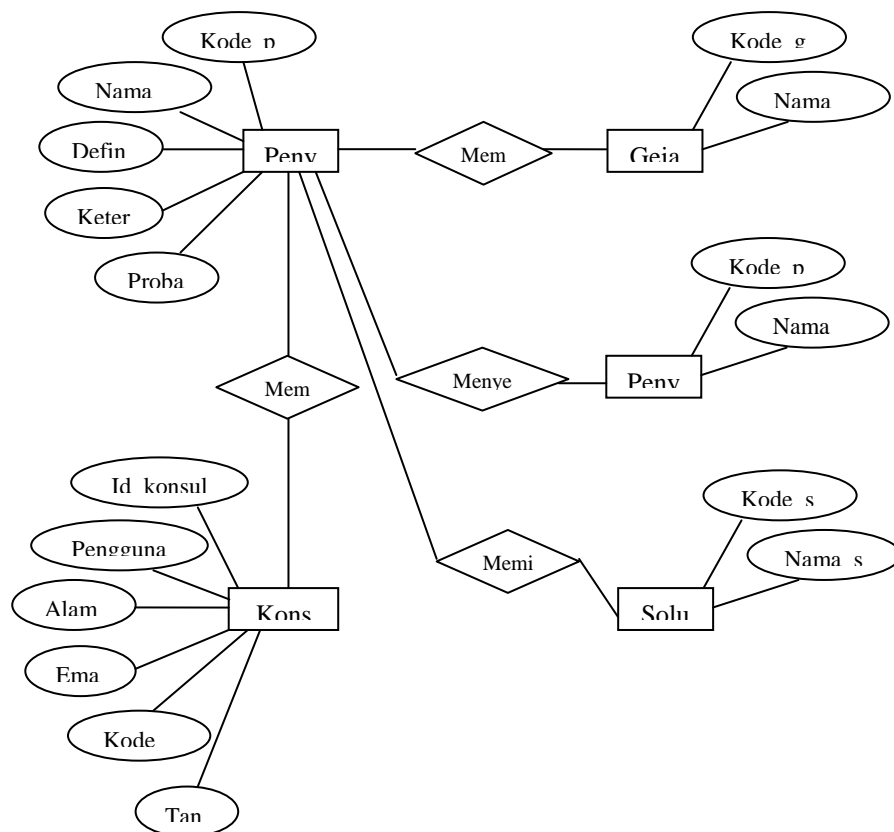
Pemodelan proses disajikan dalam bentuk *Data Diagram Konteks* (DAD) Dalam Diagram Alir Data (DAD) dimulai dari bentuk yang paling umum yaitu diagram konteks, kemudian dari diagram konteks ini diturunkan menjadi bentuk yang lebih detail. Gambar *Diagram Alir Data* (DAD) dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Diagram konteks sistem pakar kelinci

2. Pemodelan Data

Pemodelan data disajikan dengan *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD adalah sarana untuk menggambarkan hubungan antar data didalam sebuah sistem. Gambar ERD dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. ERD Sistem Pakar

4.3 Implementasi dan Pengujian

1. Implementasi

a. Menu Utama Sistem Pakar

Menu utama sistem pakar digunakan untuk tampilan utama dari sistem pakar, Menu utama sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini :



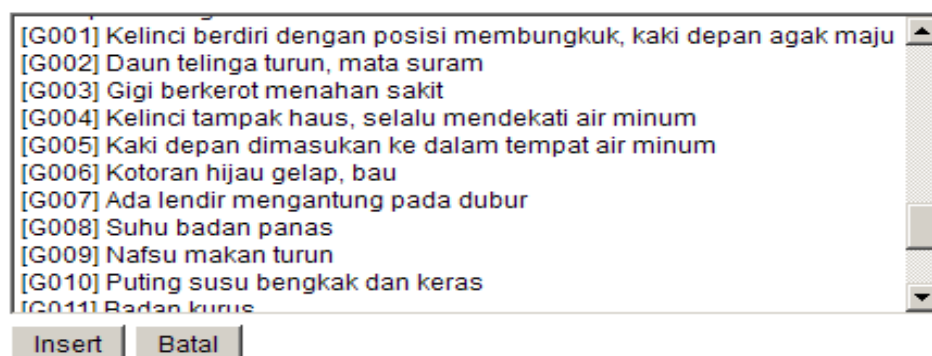
Gambar 3. Menu Utama Sistem Pakar

b. Menu Konsultasi

Menu konsultasi digunakan untuk *user* yang akan mengkonsultasikan gejala yang diderita kelinci. Menu konsultasi dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini :

» Diagnosa

Input gejala yang dialami kelinci:



Gambar 4. Menu Konsultasi

c. Menu Hasil Diagnosa

Menu hasil diagnosa digunakan untuk mengetahui penyakit yang sedang menyerang kelinci dari proses konsultasi. Menu hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini :

» Hasil Diagnosa

Kelinci anda kemungkinan mengalami :

1 . P002 Young Doe Syndrome [Detail](#)

Gambar 5. Menu Hasil Diagnosa

2. Pengujian

Sistem ini menggunakan dua jenis pengujian yaitu :

a. *Black Box Test*

Pengujian ini melibatkan seorang pakar hewan kelinci yaitu Drh. Diah Nurdaryuni, Pengujian ditekankan pada pemasukan data, penentuan aturan diagnosa penyakit dan informasi yang dihasilkan. Berdasarkan hasil diatas didapat presentase penilaian terhadap sistem aplikasi yaitu, Ya: $7/7 \times 100\% = 100\%$, Tidak = $0/7 \times 100\% = 0\%$. Dari hasil uji presentase tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa data dan informasi yang disampaikan sudah sesuai dengan ilmu pengetahuan. khususnya dalam menganalisa dan menentukan penyakit kelinci.

b. *Alpha Test*

Untuk pengujian sistem dengan menggunakan *Alpha test* dilakukan oleh 5 orang. Pengujian dengan metode ini dilakukan dengan mengundang beberapa pengguna atau mahasiswa dari Kota Yogyakarta dan pemilik usaha peternakan kelinci yang berasal dari Kabupaten Purworejo. Untuk menguji coba aplikasi dan masing-masing pengguna diberi daftar pertanyaan untuk memberikan pendapat tentang program yang dijalankan tersebut. Pada pengujian ini disertakan tujuh pertanyaan dengan alternatif jawaban Sangat Setuju, Setuju, Kurang Setuju, Tidak Setuju. Berdasarkan pilihan jawaban Setuju yang memiliki nilai *prosentase* terbesar 60%, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibuat layak digunakan. Angket hasil pengujian program ditempatkan pada bagian lampiran.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem ini hanya dapat digunakan untuk diagnosa 12 penyakit pada hewan kelinci. Untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan, sistem yang dapat mendiagnosa lebih dari 12 penyakit hewan kelinci.
2. Program aplikasi sistem pakar ini masih bisa dikembangkan kearah multimedia yang lebih interaktif, dan sistem pakar berbasis mobile.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://id.wikipedia.org/wiki/kelinci>. tanggal 03 –01 – 2011
- [2] Ali Tarmuji, S.T., 2007, *Diktat Kuliah Rekayasa Perangkat Lunak*, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta



- [3] Muti'ah, 2008, "*Sistem Pakar Mengidentifikasi Penyakit Pada Hewan Peliharaan*", Tugas akhir teknik informatika UAD, Yogyakarta
- [4] Tutik Ani Trisnamurti, 2006, "*Implementasi Expert System Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Unggas*", Tugas akhir teknik informatika UAD, Yogyakarta
- [5] Suyoto, 2004, *Intelegensi Buatan Teori dan Pemrograman*, Gava Media, Yogyakarta
- [6] Lukmanul Hakim, 2008, *Jalan Pintas Menjadi Master PHP*, Lokomedia, Yogyakarta
- [7] Muhammad Arhami, 2005 *Konsep Dasar Sistem Pakar*, Andi offset, Yogyakarta
- [8] Agus Saputra, 2011, *Trik Kolaborasi Codeigniter & jQuery*, Lokomedia, Yogyakarta
- [9] Nugroho Bunafit, 2008, *Membuat Aplikasi Sistem Pakar dengan PHP dan Editor Dreamweafer*, Yogyakarta
- [10] B.Sarwono, 2011, *Kelinci Potong dan Hias*, Agro Media, Jakarta Selatan, 2001
- [11] Sri Kusumadewi, *Artificial Intelligence : Teknik dan Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003
- [12] Ir. Harianto Kristanto, 1994, *Konsep Perancangan Database*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [13] Simarmata, Janner dan Iman Paryudi, 2006. *Basis Data*. Yogyakarta: Penerbit Andi.